

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-054150

(43)Date of publication of application : 18.03.1986

(51)Int.Cl.

H01J 61/72

(21)Application number : 59-176452

(71)Applicant : NEC HOME ELECTRONICS LTD

(22)Date of filing : 23.08.1984

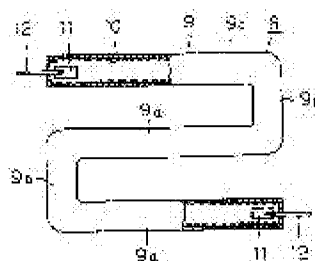
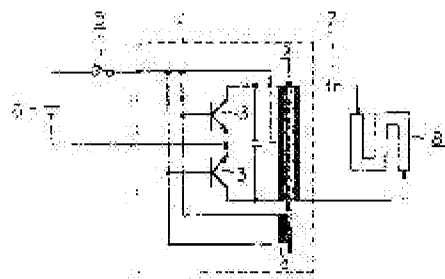
(72)Inventor : HIRAMATSU SHIGEKI  
MATSUBARA OSAMU  
FUJIOKA SEIICHIRO

## (54) COLD CATHODE DISCHARGE LAMP APPARATUS

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable a high efficiency with a low input power to be realized, by forming a cold cathode discharge lamp apparatus, in such a way as bending a glass bulb in a zigzag line, and regulating the bulb diameter, the arc length and the lamp current in specific values, and by combining it with an inverter circuit.

**CONSTITUTION:** A cold cathode discharge lamp 8 is formed; by furnishing a phosphor layer 10 having its luminous peak within the blue, green, and red color area, inside a glass bulb 9 with outside diameter 5 to 10mm, bent into a zigzag line; arranging electrodes 11 of a metallic plate such as of nickel at the both ends of the bulb 9, making its arc length less than 400mm; and moreover, regulating the operating lamp current between 2 and 10mA. Then it is connected to an inverter 1 which is linked with a d-c power source 6 through a capacitor 7, and thus a discharge lamp apparatus for a back light of a receiving image indication device is formed. Therefore, the apparatus can enlarge the area along the indication device and unify the brightness, as well as realizing a high efficiency with low input power.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭61-54150

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)3月18日

H 01 J 61/72

7825-5C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 冷陰極放電灯装置

⑮ 特 願 昭59-176452

⑯ 出 願 昭59(1984)8月23日

⑰ 発 明 者 平 松 茂 樹 大阪市北区梅田1丁目8番17号 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社内

⑱ 発 明 者 松 原 修 大阪市北区梅田1丁目8番17号 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社内

⑲ 発 明 者 藤 岡 誠 一 郎 大阪市北区梅田1丁目8番17号 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社内

⑳ 出 願 人 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社 大阪市北区梅田1丁目8番17号

㉑ 代 理 人 弁理士 江 原 省 吾 外1名

明 細 書

灯 装 置。

発 明 の 名 称

冷陰極放電灯装置

特 許 請 求 の 範 囲

- (1) 高周波高圧を発生するインバータ回路の入力側に整流電源を、出力側にインピーダンス素子を含して冷陰極放電灯を接続してなり、上記冷陰極放電灯を、外径が5〜10mmのガラスバルブの内面に発光層を形成すると共に、その両端に電極を、アーク長が4.00mm以下となるように配設し、かつガラスバルブに屈曲部を形成して構成し、動作時のランプ電流を2〜30mAに設定したことを特徴とする受光形表示デバイスのバックライト用の冷陰極放電灯装置。
- (2) 発光層を青色領域、緑色領域、赤色領域に発光ピークを有する三波長域発光形発光体にて構成し、かつ色温度を6500°K以上に設定したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の冷陰極放電

発 明 の 詳 細 を 説 明

(産業上の利用分野)

本発明は受光形表示デバイスのバックライト用の冷陰極放電灯装置に関し、特にカラー液晶表示パネルのバックライトシステムに好適する低入力で高効率の冷陰極放電灯を含む放電灯点灯装置に関するものである。

(従来技術)

一般に表示デバイスは装飾、広告媒体を始めとして、いわゆるマンマシーンインターフェイス、情報端末として、その重要度は日毎に増大してきている。この表示デバイスの中でも特に機能性豊富な電子表示デバイスの開発はめざましく、種々のデバイスについて大画面化、大表示容量化、多色・フルカラー化などの研究開発が進められている。

電子表示デバイスとしては陰極管(CRT)が代表的であり、家庭用、工業用テレビジョンを

## 特開昭61-54150(2)

増大としてエレクトロニクス端末など各種用途に広く用いられている。しかし乍ら、このＣＲＴは表示面積に比較して特に奥行きが深く、薄さ、重さ、あるいは目が疲れ易いといった欠点を有し、扁平、薄型化が進められていると共に、ＣＲＴに代る薄形のデバイス、即ち電子式表示パネルの開発が活発に進められている。

例えばプラズマディスプレイパネル、蛍光表示パネル、エレクトロルミネセンスパネル、液晶表示パネルがよく知られているが、中でも液晶表示パネルは薄形、軽量で目が疲れにくいといった特長に加えて、低電圧駆動、低消費電力の特長を有しているために、実用化が進み、研究開発も活発である。

この液晶パネルは自から発光しない即ち発光と同一の受光形の表示デバイスであり、これが目を疲れさせない原因と考えられるが、その反面、照明光がなければ見ることができないという不都合がある。従って、液晶表示パネルを用いる場合には常に照明体と対峙してまたは外光利用との採用を

考えなければならない。

従来、液晶表示パネル用の照明体としてはエレクトロルミネセンス光源或いは蛍光灯が用いられている。しかし乍ら、エレクトロルミネセンス光源は2000mcd程度の輝度しか得られず、表示パネルの表示の明るさの点で不充分である。又、蛍光灯の場合には輝度は2000mcd程度と充分であるが、発熱のために、表示パネルに密着しては使用できず、そのために照明体まで含めると奥行きが深くなり、表示パネルの薄形の特長が損なわれてしまう。その上、蛍光灯ではバルブ端での輝度低下が著しく、面的にもスペースファクタが悪くなる。さらには消費電力の70%近くが赤外線を含む熱として放出され、その損失のかんりの部分が発光に寄与しないフィラメント電極及びその近傍で消費される。このフィラメント電極での消費電力は蛍光灯のバルブ長には依存しないので、それが短くなればなるほど、輝度効率は低下する。即ち、同一輝度を得るのに必要な電力が増大し、液晶表示パネルが低消費電力であるという特長を

損なう結果になっている。

〔照明が解決しようとする問題点〕

このような蛍光灯の発熱、スペースファクタ、消費電力といった点での不都合を克服する光源として例えば昭和59年照明学会全国大会講演論文集(第17頁)に開示されているような冷陰極放電灯が一部で使用されている。

この冷陰極放電灯は電極加熱を必要としないために、電極での熱損失が少なく点灯回路を含めての低消費電力化ができるし、又、電極構造を単純化できるところから、外径の一回小さなガラスバルブの適用が可能となるために、バルブ端での輝度低下が改善でき、軸方向の輝度分布<sup>上</sup>より均一化できるものである。

しかし乍ら、蛍光灯の場合、扁平な蛍光灯が面光源として用いられるのに対し、冷陰極放電灯は線光源であるために、表示パネルの表示面を均一に高輝度で照明するためには複製本を平行に配列して用いる必要がある。このために、消費電力が冷陰極放電灯の本数に比例して増加し、この点、

蛍光灯を用いる場合と同様に液晶表示パネルの低消費電力の特長を損なう結果となっている。

それ故に、本発明の目的は簡便な構成によって熱損失を少なくでき、かつ軸方向の輝度分布を均一化できるという効果を損なうことなく、低入力(低消費電力)で高効率化できる冷陰極放電灯装置を提供することにある。

〔問題を解決するための手段〕

従って、本発明はこのような目的を達成するため、冷陰極放電を発生するインバータ回路の入力側に直流電源を、出力側にインピーダンス素子を介して冷陰極放電灯を接続してなり、上記冷陰極放電灯を、外径が5～10mmのガラスバルブの両面に発光層を形成すると共に、その両端に電極を、アーク長が400μm以下となるように配設し、かつガラスバルブに屈曲部を形成して構成し、動作時のランプ電流を2～10mAに設定したものである。

しかし乍ら、ガラスバルブの外径が5mm未満では管内圧が高くなり、インバータ回路の設計とも

## 特開昭61-54150(3)

関連して低消費電力化が困難になり、システム効率が低下する上、放電状態も不安定になるし、逆に10mmを越え、表示デバイスのバックライトシステムの奥行きが深くなる。又、アーク長が400mmを越え、管電圧が高くなり、インバータ回路の出力電圧の上昇とも関連して低消費電力化が困難になる上、放電状態も不安定になる。さらにはランプ電流が2mA未満になると、温度が低下するのみならず、放電状態も不安定になるし、逆に10mAを越え、電圧スパンが早期に発生して短寿命となる。従って、上記課題を克服することは好ましくない。

## 【実施例】

次に本発明の一実施例について第1図～第2図を参照して説明する。

図において、1はインバータ回路であって、例えば発振トランス2と、2箇のトランジスタ3と、駆動コイル4と、抵抗とから構成されている。このインバータ回路1の入力側にはスイッチ5を介して直流電源6が、出力側にはコンデンサ(イン

蛇行部9は液晶表示パネル14などから噛み出さないように構成することもできる。

この構成において、冷陰極放電灯8のガラスバルブ9の内径を0.65mm、外径及びアーク長を第1表のように設定すると共に、発光層を450nmに発光ピークを有するユーロピウム付活アルミナ酸バリウムマグネシウム蛍光体(BaMg<sub>2</sub>Al<sub>2</sub>O<sub>11</sub>:Eu)20重量%と544nmに発光ピークを有するセリウム、テルビウム付活リン酸ランタン蛍光体(LaPO<sub>4</sub>:Ce,Tb)40重量%と611nmに発光ピークを有するユーロピウム付活酸化イットリウム蛍光体(Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Eu)40重量%との混合蛍光体にて形成し、かつガラスバルブ9内に水銀と封入圧250torrのアルゴンガスを封入する。この冷陰極放電灯8を出力電圧(開放電圧)が80V、端接周波数が65kHzのインバータ回路1の出力側に接続し、ランプ電流が6mAとなるように点灯させた際、第2表、第3表に示す結果が得られた。

ビーダンプ影子)7を介して冷陰極放電灯8がそれぞれ駆動されている。そして、この冷陰極放電灯8は例えば外径が5～10mm(端接が0.65～0.78mm)で蛇行状に屈曲されたガラスバルブ9の内面に、青色領域、緑色領域、赤色領域に発光ピークを有し、かつ色温度が6500°K以上に設定された発光層10を形成すると共に、ガラスバルブ9の両端にニッケル、銅、鉄などの金属板よりなる電極11、11を、アーク長が400mm以下、好ましくは200～400mmとなるように配設し、かつこの電極11、11より外部リード線12、12を導出して構成されている。

このように構成された冷陰極放電灯装置において、冷陰極放電灯8は例えば第3図～第4図に示すように反射板13及び液晶表示パネル14との間に配設される。則ち、ガラスバルブ9の直線部34は放射面反射面13aに対向する部分でかつ液晶表示パネル14の下面に密接するように、直線部34を連結する蛇行部9は液晶表示パネル14、反射板13より噛み出すように配設される。尚、

第1表

外径	アーク長
5.0(mm)	200(mm)
6.8	180
"	200
"	100
8.1	200
10.0	"

第3表

アーク長	効率
180(mm)	67
200	100
400	187

第2表

外径	効率
5.0(mm)	104
6.8	180
8.1	94
10.0	87

第4表

ランプ電流	効率
8(mA)	116
4	106
6	100
10	95

第2表において、ランプ効率(ガラスバルブ9の外径が0.8mmのものを100とした相対値であって、外径が小さくなる程、高くなっている。しかし乍ら、ガラスバルブ9の外径が0.5mm未満では管電圧が高くなり、放電状態が不安定になってチラツキが伴い易く、始動電圧も高くなる。その上、システム効率も低下する。又、10.0mmを越え、表示デバイスのバックライトシステムと

## 特開昭61-54150(4)

しての炎行きが斜くなり、好ましくない。尚、ガラスバルブ9の外径が6.8mmのものの絶対効率は49.4m/Wである。

第8図において、ランプ効率はアーク長が長くなる程、高くなっており、180~400mmの範囲において実用に供しうる。しかし乍ら、アーク長が400mmを超えると、ランプ効率は改善されるものの、放電状態が不安定となる上、システムとしての効率が逆に低下し好ましくない。

又、ガラスバルブ9の外径を6.8mm、アーク長を290mmとした冷陰極放電灯8において、ランプ電流と効率との関係を測定した処、第4表に示す結果が得られた。ランプ効率は相対効率であって、ランプ電流が増加する程、高くなっている。しかし乍ら、ランプ電流が2mA未満では放電状態が不安定になるし、10mAを超えると、短寿命になり、好ましくない。

## 〔発明の効果〕

以上のように本発明によれば、ガラスバルブの外径、アーク長、ランプ電流を特定範囲に規制す

る上、インバータ回路と組合せることによって、他入力での効率化できる上、放電の安定性も改善できる。特に、ガラスバルブには屈曲部が形成されているので、表示デバイスに沿う通電を拡大でき、高効率化のみならず、輝度の均一化も改善できる。

尚、本発明において、冷陰極放電灯は蛇行状の他、第5図~第7図に示すように円形、角形、円筒状のように構成することもできる。又、インバータ回路はトランジスタの他、ケイリスタなどを使用することもできる。

## 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す電気回路図、第2図は冷陰極放電灯の要部縦断平面図、第3図は表示デバイスへの適用状態を示す平面図、第4図は第3図の側断面図、第5図~第7図は冷陰極放電灯の他のそれぞれ異なる実施例を示す平面図である。

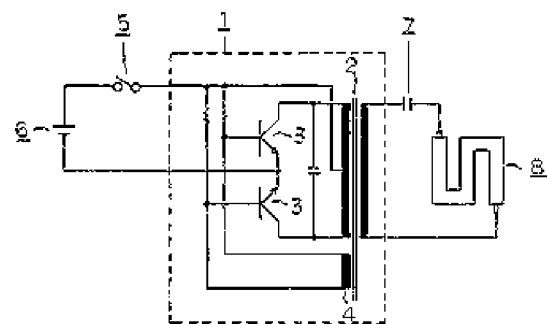
図中、1はインバータ回路、6は直流電源、7

はインピーダンス素子（コンデンサ）、8は冷陰極放電灯、9はガラスバルブ、10は発光層、11は電極である。

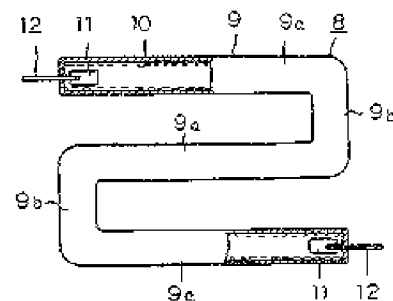
特許出願人 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社

代理人 江 原 省 告  
江 原 秀

第 1 図

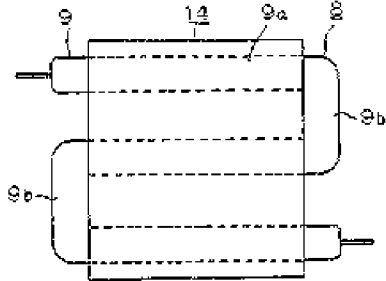


第 2 図



特開 2001-54150 (5)

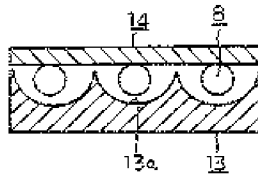
第 3 圖



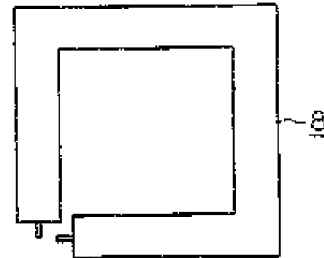
第 5 圖



第 4 圖



第 6 圖



第 7 圖

